

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-105469

(43)Date of publication of application : 21.04.1995

(51)Int.Cl.

G08C 17/00  
E04G 21/00

(21)Application number : 05-251917

(71)Applicant : TAKENAKA KOMUTEN CO LTD

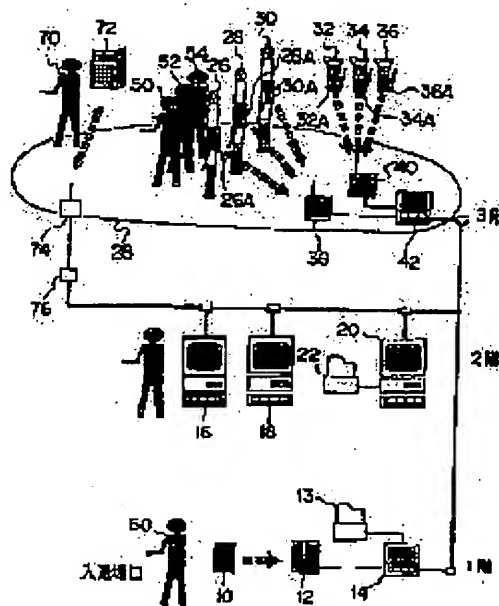
(22)Date of filing : 07.10.1993

(72)Inventor : SHIMANUKI TAKASHI  
TOKIWA MASAYUKI  
WATANABE KOICHI  
MORO TAKASHI  
UCHIDA TAKASHI  
USHIROGAMI YOSUKE  
OGURI HIDEHIKO  
KIKUTA SHUJI  
AIDA SHINICHI  
ABE YUJI

## (54) WORKING STATE MANAGEMENT SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To manage a working state by accurately grasping the working state of each working position.  
**CONSTITUTION:** The joint number (bar code) of a flange part is read out by a bar code reader 32 and inputted to a worker management terminal 43 through a radio unit 40. At the time of completing the clamping of a bolt, a tool ID code and clamping completion signal are transmitted from a transmission coil 26A in an intelligent torque wrench 26 and inputted to the terminal 42 through a tool radio unit 38. The terminal 42 outputs these signals to a data entry terminal 18. A working place management computer 20 counts the input frequency of working data outputted to the terminal 18 in each input of a clamping completion signal. Whether the count value reaches the total number of bolts in the flange part or not is judged in each tool.. At the time of judging that the count value reaches the total number of bolts, the completion of the whole work on the working position is judged.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3288825

[Date of registration] 15.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-105469

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 8 C 17/00

E 0 4 G 21/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

6964-2F

G 0 8 C 17/ 00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平5-251917

(22) 出願日 平成5年(1993)10月7日

(71) 出願人 000003621

株式会社竹中工務店

大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号

(72) 発明者 島貫 崇

東京都中央区銀座8丁目21番地1号 株式会社竹中工務店東京本店内

(72) 発明者 常盤 正之

東京都中央区銀座8丁目21番地1号 株式会社竹中工務店東京本店内

(72) 発明者 渡辺 紘一

東京都中央区銀座8丁目21番地1号 株式会社竹中工務店東京本店内

(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外2名)

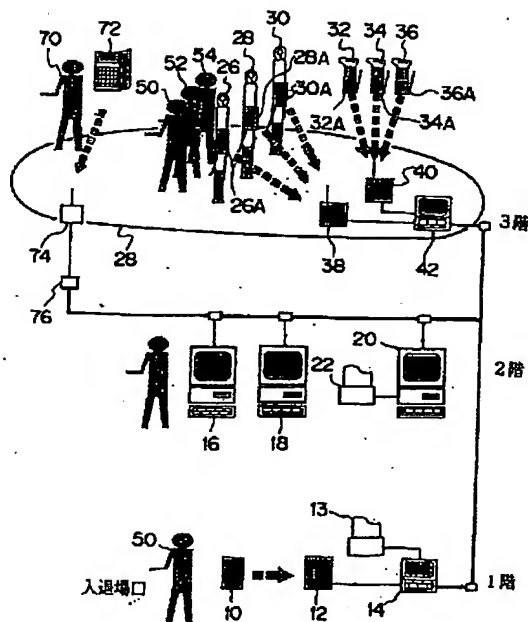
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業状況管理システム

(57) 【要約】

【目的】 各作業位置における作業状況を正確に把握して、作業状況を管理する。

【構成】 フランジ部の接合番号 (バーコード) をバーコードリーダ32で読み取り、無線ユニット40を介して作業管理端末42に入力する。1つのボルトの締め付け完了時に工具IDコード及び締め完了信号をインテリジェントトルクレンチ26の発信コイル26Aから発信し、工具無線ユニット38を介して作業管理端末42に入力する。作業管理端末42はこれらの信号をデータエントリ端末18に出力する。作業管理コンピュータ20は、データエントリ端末18に出力された作業データについて締め完了信号の入力毎に入力した回数をカウントする。このカウント値がフランジ部のボルトの総数になったか否かを工具毎に判断する。このカウント値がボルトの総数になったことが判断されると、その作業位置の全作業が完了したことになる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 作業を行う作業位置を表す位置情報を入力するための入力手段を備え、入力手段から入力された位置情報を出力すると共に、該作業位置における工具を使用した1つの作業の完了時に、前記位置情報、使用した工具を特定する工具識別情報および作業が完了したことを示す完了情報を出力する出力手段と、

前記完了情報に基づいて工具毎に1つの作業が完了した回数をカウントするカウント手段と、

カウント手段のカウント値が前記作業位置の全作業完了に対応して予め定められた値になったか否かを工具毎に判断する判断手段と、

を含む作業状況管理システム。

【請求項2】 前記出力手段は、工具に設けられて工具を使用した1つの作業の終了時に、使用した工具を特定する工具識別情報および作業が完了したことを示す完了情報を送信する第1の送信手段と、作業を行う作業位置を表す位置情報を入力するための入力手段を備え、と共に、前記第1の送信手段から送信された前記工具識別情報および前記完了情報を受信し、かつ受信したときに前記位置情報、前記工具識別情報および前記完了情報を送信する第2の送信手段とを含む、請求項1の作業状況管理システム。

【請求項3】 カウント手段のカウント値が前記予め定められた値にならなかったときに、警報を発する処理を行う処理手段を更に含む請求項1の作業状況管理システム。

【請求項4】 作業現場の図面を表示するCRTを備え、カウント手段のカウント値が前記予め定められた値になったときに、作業が終了した作業位置をCRTに表示された図面上に表示する処理手段を更に含む請求項1の作業状況管理システム。

【請求項5】 工具を使用して作業を行う作業者を識別する作業者識別情報を入力するための入力手段と、前記工具識別情報と前記作業者識別情報とを対応させる対応手段と、作業者、作業位置、作業対象、作業種別の少なくとも1つ毎に前記判断手段の判断結果を集計する集計手段と、を備えた処理手段を更に含む請求項1の作業状況管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は作業状況管理システムに係り、より詳しくは、建築現場の作業状況を管理するための作業状況管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 建築現場においてフランジパイプを連結する場合には、フランジパイプのフランジ同士を突き合わせた状態で、フランジに穿設された孔にボルトを挿入し、作業者の勘でボルトの締め付けを行っている。また、最近では、エア式又は

2

電気式のインパクトレンチでボルトの締め付けを行うこともある。このボルトを締め付ける箇所は、1つの接合部において複数箇所存在し、また接合部、すなわち作業位置が多数箇所存在するため、ボルト締め付け忘れ等も生じやすい。また、締め付けトルクも作業者の勘によりところが大きいため、トルク不足や1つの接合部に複数存在するボルトが均一に締め付けられていない状態である片締めが生じてしまうこともある。更に、全ての接合部を接合した後では、ボルト締め付け忘れ等が生じている作業位置を発見するのが困難であった。

【0003】 また、各建築現場は、それぞれ形状、施工方法、設備等が異なり、各建築現場に共通の作業位置を設定することは不可能であり、従って、作業位置が常に一定のファクトリーオートメーションの技術等を建築現場の作業状況管理に適用することは困難である。

【0004】 本発明は上記問題点を解決するために成されたもので、各作業位置における作業状況を正確に把握して、作業状況を管理することができる作業状況管理システムを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、作業を行う作業位置を表す位置情報を入力するための入力手段を備え、入力手段から入力された位置情報を出力すると共に、該作業位置における工具を使用した1つの作業の完了時に、前記位置情報、使用した工具を特定する工具識別情報および作業が完了したことを示す完了情報を出力する出力手段と、前記完了情報に基づいて工具毎に1つの作業が完了した回数をカウントするカウント手段と、カウント手段のカウント値が前記作業位置の全作業完了に対応して予め定められた値になったか否かを工具毎に判断する判断手段と、を含んで構成したものである。

【0006】 また、請求項2の発明は、前記出力手段を、工具毎に設けられて工具を使用した1つの作業終了時に、使用した工具を特定する工具識別情報および作業が完了したことを示す完了情報を送信する第1の送信手段と、作業を行う作業位置を表す位置情報を入力するための入力手段を備え、と共に、前記第1の送信手段から送信された前記工具識別情報および前記完了情報を受信し、かつ受信したときに前記位置情報、前記工具識別情報および前記完了情報を送信する第2の送信手段とを含んで構成したものである。

【0007】 請求項3の発明は、カウント手段のカウント値が前記予め定められた値にならなかったときに、警報を発する処理を行う処理手段を更に設けたものである。

【0008】 請求項4の発明は、作業現場の図面を表示するCRTを備え、カウント手段のカウント値が前記予め定められた値になったときに、作業が終了した作業位置をCRTに表示された図面上に表示する処理手段を更

に設けたものである。

【0009】そして、請求項5の発明は、工具を使用して作業を行う作業者を識別する作業者識別情報を入力するための入力手段と、前記工具識別情報と前記作業者識別情報とを対応させる対応手段と、作業者、作業位置、作業対象、作業種別の少なくとも1つ毎に前記判断手段の判断結果を集計する集計手段と、を備えた処理手段を更に設けたものである。

【0010】

【作用】請求項1に記載の発明では、入力手段から工具を使用して作業を行う作業位置を表す位置情報を入力する。出力手段は、工具を使用した1つの作業の完了時に、入力手段から入力された位置情報、使用した工具を特定する工具識別情報及び1つの作業が完了したことを示す完了情報を出力する。カウント手段は、出力手段から出力された完了情報に基づいて工具毎に1つの作業が完了した回数をカウントする。そして、判断手段は、カウント手段のカウント値が作業位置の全作業完了に対応して予め定められた値になったか否かを工具毎に判断する。カウント手段のカウント値が予め定められた値になったことが判断されると、その作業位置の全作業が完了したことになり、これによって自動的に建築現場の作業状況を管理することができる。

【0011】この管理は、カウント手段のカウント値が前記予め定められた値にならなかったときに、警報を発する処理を行う処理手段や、作業現場の図面を表示するCRTを備え、カウント手段のカウント値が前記予め定められた値になったときに、作業が終了した作業位置をCRTに表示された図面上に表示する処理手段によっても行うことができる。

【0012】また、工具を使用して作業を行う作業者を識別する作業者識別情報を入力するための入力手段と、前記工具識別情報と前記作業者識別情報とを対応させる対応手段と、作業者、作業位置、作業対象、作業種別の少なくとも1つ毎に前記判断手段の判断結果を集計する集計手段と、を備えた処理手段を更に設け、作業者、作業位置、作業対象、作業種別の少なくとも1つ毎に作業状況を管理することもできる。

【0013】上記出力手段は、工具と一体に設けることもできるが、工具を使用した1つの作業の終了時に、使用した工具を特定する工具識別情報及び作業が完了したことを示す完了情報を送信する第1の送信手段を工具に設け、作業を行う作業位置を表す位置情報を入力するための入力手段を備えると共に、第1の送信手段から送信された工具識別情報及び完了情報を受信しかつ受信したときに位置情報、工具識別情報及び完了情報を送信する第2の送信手段を工具以外の部位に設けることができる。

【0014】

【実施例】以下図面を参照して本発明の第1の実施例を

詳細に説明する。図1は本実施例の作業状況管理システムを建設工事現場に設置したものであり、一階の入退場口の近傍には出入りする作業者50が所持しているICカード10に記録されている情報を読取るカードリーダー12が設けられている。このICカード10には、所持している作業者を特定する個人IDコード、作業者の氏名、所属会社及び連絡先等が記録されている。このカードリーダー12の近傍には、作業内容を記載した作業指示書(図5参照)をプリントアウトするためのプリンタ13が接続された入退場管理端末14が設けられている。

【0015】作業現場の二階には、作業所に設けられたLANを管理するLANサーバ16、必要な情報を入力するためのデータエントリー端末18、作業所内の人員・業務等を管理する作業所管理コンピュータ20が設けられている。

【0016】作業所管理コンピュータ20には、プリンタ22が接続されている。図2には、フランジパイプの接続が完了した状態を示す系統図が示されている。この系統図には、各フランジパイプの部材番号、フランジパイプのフランジ部の接合番号等が与えられている。このフランジパイプの系統図のCADデータが記憶された磁気ディスクをデータエントリー端末18に挿入することにより、フランジパイプの各フランジ部の接合番号とフランジパイプの部材番号とが取り込まれる。なお、図3に示したフランジ部の接合番号がバーコードで表示されたシールが、図4に示すように、フランジパイプを製造する工場に対応するフランジ部に予め接着される。なお、フランジ部の接合番号を直接フランジパイプの対応するフランジ部に印刷するようにしてもよい。また、プリンタ22は、作業終了後に作業結果をプリントアウトするためのものである。また、データエントリー端末18には、入力された部材番号(部材コード)、作業位置情報(接合部コード)、工具種別名(工具IDコード)が個人IDコード毎に対応して記憶されている。

【0017】三階には作業現場28があり、この作業現場28内に作業者管理端末42が設置されている。この作業者管理端末42には、工具系無線ユニット38、バーコードリーダー無線ユニット40が接続されている。作業現場28内で作業する作業者50、52、54・・・が使用するインテリジェントトルクレンチ26、28、30・・・にはそれぞれ、締め付けトルクが一定値以上になったことを検出するセンサ、工具を特定する工具IDコードを記憶したメモリ及びセンサが所定値以上の締め付けトルクを検出した時に工具IDコード及び作業完了情報を無線によって出力する送信機26A、28A、30A・・・が各々設けられている。工具系無線ユニット38は、インテリジェントトルクレンチ26、28・・・の送信機26A、28A、30A・・・から出力された工具IDコード及び作業完了情報を受信して作業者管理端末42にこれらの情報を出力するためのものである。また、

バーコードリーダ32、34、36・・・には、作業者のIDを表すバーコード、使用する工具のIDを表すバーコード、作業者が作業する作業位置を表す接合部コード等を表すバーコードを読み取る読取手段と、読み取ったコードを無線によって出力する送信機32A、34A、36A・・・が設けられている。無線ユニット40は、バーコードリーダ32、34、・・・の送信機32A、34A、36A・・・から出力されたコードを受信して作業者管理端末42にこの情報を出力するためのものである。また、管理者70は、管理者コンピュータ72を用いて作業現場28の作業状況をチェックする。この管理者コンピュータ72は、計測装置（風速計、圧力計、湿度計等）に接続する接続部、作業状況に関するデータを入力するテンキー及び接続部を介して計測装置から収集したデータやテンキーから入力したデータを発信する発信機が設けられている。管理者コンピュータ無線ユニット74は、管理者コンピュータから出力されたデータを受信し、受信したデータをコントローラ76を介して、データエントリー端末18、作業所管理コンピュータ20に出力するためのものである。

【0018】入退場管理端末14、LANサーバ16、データエントリー端末18、作業所管理コンピュータ20、作業者管理端末42はLANで接続されている。

【0019】次に、フランジパイプのフランジ部をボルトによって接合する作業を行う場合を例にとって図6に示す作業者管理端末42の制御ルーチン及び図7に示す作業所管理コンピュータ20の制御ルーチンを参照して本実施例を説明する。

【0020】入退場口から作業者50が入場し、作業者50がICカード10をカードリーダ12に挿入すると、記録されている個人IDコードが読み込まれて入退場管理端末14に入力され、作業所管理コンピュータ20の指示に従ってこの個人IDコードに対応する作業内容を記載した作業指示書（図5参照）が入退場管理端末14に接続されているプリンタ13からプリントアウトされる。この作業指示書には各作業者の作業する階（本実施例では3階）、作業する位置に関する情報（接合番号、接合部コード）、接合するフランジパイプの部材名、作業の詳細、使用する工具種別名、ボルトの締め付けトルク、各接合部の作業数（締め付けるボルトの数）が詳細に記載されており、作業者はこの作業書に従い所定の作業を行うことができる。この作業指示書に従い所定の作業現場28に行くと、図6のステップ102において、作業者の個人IDコードの入力指示を行う。ステップ104で、作業者の個人IDコードの入力が有ったか否か判断する。この個人IDコードは、作業者がICカード10に付されている個人IDコードに対応するバーコードをバーコードリーダ32で読み取り、読み取られた個人IDコードが、バーコードリーダ32の送信機32Aから出力されて、無線ユニット40を介して作業

者管理端末42に入力される。作業者管理端末42は、個人IDコードの入力があるまで待機状態となり、この個人IDコードの入力が有った場合には、次のステップ106で、工具IDコードの入力指示を行う。ステップ108で、工具IDコードの入力が有ったか否か判断する。この工具IDコードは、作業者がインテリジェントトルクレンチ26に付されているバーコードをバーコードリーダ32で読み取り、読み取られた工具IDコードがバーコードリーダ32の送信機32Aから出力されて、無線ユニット40を介して作業者管理端末42に入力される。作業者管理端末42は、工具IDコードの入力があるまで待機状態となり、この工具IDコードの入力が合った場合には、次のステップ110で、作業位置情報（接合番号のバーコード）の入力指示を行う。ステップ112で、作業位置情報の入力が有ったか否か判断する。この作業位置情報は、フランジパイプのフランジ部に付されている接合番号のバーコードをバーコードリーダ32の読取手段で読み取り、読み取られた作業位置情報がバーコードリーダ32の送信機32Aから出力されて、無線ユニット40を介して作業者管理端末42に入力される。作業者管理端末42は、作業位置情報の入力があるまで待機状態となり、作業位置情報を入力が有った場合には、ステップ114で、締付完了信号と工具IDコードの入力が有ったか否か判断する。すなわち、作業者は、作業位置情報の入力を行った後は、その位置のボルトの締め付けをインテリジェントトルクレンチ26を用いて行う。一つのボルトの締め付けによってボルト締め付けトルクが所定値以上になるとインテリジェントトルクレンチ26からインテリジェントトルクレンチ26を特定する工具IDコードと締付完了信号が無線によって出力される。これらの情報は工具系無線ユニット38が受信し作業者管理端末42に出力される。作業者管理端末42は、ステップ114において締付完了信号及び工具IDコードが入力されたか否か判断し、作業者管理端末424はこの工具IDコード及び締付完了信号が入力されると、ステップ116において、作業位置情報、工具IDコード、締付完了信号及びトルク値をLANを介してデータエントリー端末18に出力する。

【0021】ステップ130（図7参照）において作業所管理コンピュータ20は位置情報、工具IDコード、締付完了信号、設定トルク値が入力されたか否かを判断する。これらの情報が入力されたと判断された場合には、ステップ132において入力された工具IDコードを判断し、ステップ134において工具IDコード毎に定められたカウント値Cを1インクリメントする。ステップ136ではカウント値Cが全作業完了に対応して予め定められた所定値C0以上になったか否かを判断する。カウント値Cが所定値C0以上にならなかった時にはステップ130に戻って締付完了信号等の入力があったか否かを判断する。一方、カウント値Cが所定値C0

7

以上になった時には、その位置における全作業が終了したことになるためステップ138において全作業終了信号を作業管理端末42に出力する。作業管理端末42は、ステップ118（図6参照）において全作業終了信号が入力されたか否かを判断し、入力されたときにはステップ120において作業管理端末42に設けられた表示部に全作業が終了したことを表示することにより全作業終了が報知される。これによって作業員はその位置における全てのボルトが確実に締め付けられたことを確認することができる。なおこの表示は音声等によって行ってもよい。また、ステップ140（図7参照）では、作業所管理コンピュータ20のCRTに表示されている図2に示す接続が完了したフランジパイプの全体構成の図面に作業終了箇所を斜線や表示色を変更する等によって示すことによって作業の進行状況を表示する。

【0022】一方ステップ130で締付完了信号が入力されないと判断された場合には、ステップ142において所定時間経過したか否かを判断する。所定時間経過しない場合には、ステップ130に戻り、所定時間経過するまで待機状態となり、締付完了信号が所定時間以上入力されない時は作業員のボルト締め付け忘れであると判断し、ステップ144において作業所管理コンピュータ20から異常信号を出力して、ステップ146に進む。この異常信号が作業管理端末42によって受信されると、ステップ122（図6参照）において異常信号が入力されたと判断され、ステップ124において作業管理端末42の表示部に異常が報知される。これによって作業員はボルトの締め付け忘れを知ることができ、締め付け忘れがあったボルトを締め付けることができる。

【0023】ステップ146（図7参照）では、作業現場28でインテリジェントトルクレンチ26を使用して作業員の個人IDコードを判別し、ステップ148で、この個人IDコードに対応して記憶されている工具IDコードに基づいて全作業終了回数や異常信号出力回数を集計する。

【0024】以上説明した第1の実施例では、ボルト締め付けトルクが所定値以上になると出力される締付完了信号をカウントし、このカウント値が全作業完了に対応して予め定められた所定値以上になったか否かを判断することから、フランジパイプの接合部のボルトの締め付け箇所が全て締め付けられたか否かの作業状況を管理することができる。

【0025】また、所定時間経過しても締付完了信号が入力されなかった場合には異常信号を発することから、フランジパイプの接合部のボルトの締め付け箇所が全て締め付けられていないことが認識でき、これによりフランジパイプの接合部のボルトの締め付けを確実に行うことができる。

【0026】さらに、作業所管理コンピュータのCRT上のフランジパイプの作業終了箇所が斜線又は表示色を

8

変更することによって表示されることから、作業の進行状況を的確に把握することができる。

【0027】また、作業員毎に全作業終了回数や異常信号出力回数を集計することから、各作業員の作業の正確度等を把握することができる。

【0028】次に本発明の第2の実施例を説明する。本実施例の作業状況管理システムは前述の第1の実施例と略同様であるので、同一部分は同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみ説明する。

【0029】本実施例では、図1に示した一階の入退場管理端末14には、図8に示すように、ワーカーズトランスミッタ収排装置230が設けられている。このワーカーズトランスミッタ収排装置230は複数のワーカーズトランスミッタ232を収容しており、作業員がICカードをICカードリーダ12の挿入するとICカードに記録された個人IDコードがインストールされたワーカーズトランスミッタ232が入退場管理端末14の指示に従い排出される。

【0030】このワーカーズトランスミッタ232は、図9(a)及び図10に示すように、電磁結合コイル201、202、コントロールユニット204及び無線ユニット206から構成されている。電磁結合コイル201、202は、インテリジェントトルクレンチ26の電磁結合コイル248、250と電磁結合して所定の信号等を送受信するためのものである。コントロールユニット204は、図9(b)に示すように、表示装置208、データを入力する入力キーボード210及び図示しないマイクロプロセッサから構成されている。無線ユニット206は、電磁結合コイル238を介して受信したデータや入力キーボード210から入力したデータを無線によって工具系無線ユニット38に出力するためのものである。そして、作業員は、図9(a)に示すように、電磁結合コイル201、202が手のひらに位置するようにワーカーズトランスミッタ232を装着する。

【0031】図11には、インテリジェントトルクレンチ26のブロック図が示されている。この図11に示すように、インテリジェントトルクレンチ26は、電磁結合コイル248、250、電磁結合コイル248の電磁結合によって電力を入力する電源処理部244、電磁結合コイル250から工具IDコードや締付完了信号を送信するために電磁結合コイル250を電磁結合せたり、電磁結合コイル250の電磁結合によってワーカーズトランスミッタ232のIDコードを検出する信号処理部246を備えている。電源処理部244及び信号処理部246はマイクロプロセッサ240に接続されており、マイクロプロセッサ240には、更に、インテリジェントトルクレンチ26を表す工具IDコードを記憶した工具IDコードメモリ242とボルトを締め付けた際のトルクを検出するセンサ212が接続されている。

【0032】図12は、ワーカーズトランスミッタ23



2のブロック図が示されている。この図12に示すように、ワーカーズトランスミッタ232は、電磁結合コイル201、202、電源がオンされた場合に電磁結合コイル248（図11参照）に電力を供給するために電磁結合コイル201をインテリジェントトルクレンチ26の電磁結合コイル248と電磁結合させる電源処理部264、ワーカーズトランスミッタ232のIDコードを送信するために、また、工具IDコード及び締付完了信号を検出するために、電磁結合コイル202をインテリジェントトルクレンチ26の電磁結合コイル250（図11参照）と電磁結合させる信号処理部266を備えている。電源処理部264及び信号処理部266は、マイクロプロセッサ260に接続されており、マイクロプロセッサ260には、更に、ワーカーズトランスミッタ232のIDコードを記憶したIDコードメモリ262が接続されている。

【0033】次に、本実施例の作用を説明する。前述の第1の実施例では、工具IDコード及び締付完了信号をインテリジェントトルクレンチ26から工具無線ユニットに直接出力するものであるが、本実施例では、工具IDコード及び締付完了信号をインテリジェントトルクレンチ26の電磁結合コイル250からワーカーズトランスミッタ232の電磁結合コイル202に送信し、ワーカーズトランスミッタ232の無線ユニット206から工具無線ユニット38に出力するものである。以下、図13に示すワーカーズトランスミッタ232のコントロールユニット204におけるマイクロコンプロセッサ260の制御ルーチンと図14に示すインテリジェントトルクレンチ26のマイクロコンプロセッサ240の制御ルーチンを参照して本実施例の作用を説明する。なお、本実施例は、ワーカーズトランスミッタ232のみ電源を有している場合について説明する。また、作業位置情報は、前述の第1の実施例のようにバーコードリーダ32、34・・・で読み取るようにしてもよく、ワーカーズトランスミッタ232の入力キーボード210から入力するようにしてもよい。

【0034】図13のステップ302で、ワーカーズトランスミッタ232の主電源がオンされたか否かを判断し、オンされていない場合にはオンされるまで待機状態となる。主電源がオンされた場合には、ステップ304で、電磁結合コイル201、202に所定の電流を流すことにより電磁係合コイル201、202に磁界を発生させる。

【0035】また、図14のステップ402で、ワーカーズトランスミッタ232を手にはめた作業員がインテリジェントトルクレンチ26を把持することにより、ワーカーズトランスミッタ232の電磁結合コイル201、202で発生した磁界によりインテリジェントトルクレンチ26の電磁結合コイル248、250が電磁結合されたか否かを判断し、電磁結合されるまで待機状態と

なる。一方、電磁結合コイル248が電磁結合された場合には、次のステップ404で、電磁結合により電磁結合コイル248から電力を入力する。ステップ406で、電磁係合コイル250を介して工具IDコードを、ワーカーズトランスミッタ232の電磁結合コイル202に出力する。

【0036】ステップ306（図13参照）で、インテリジェントトルクレンチ26のIDコードを電磁結合コイル250と電磁結合させた電磁係合コイル202を介して受信したか否かを判断し、このIDコードを受信した場合には、ステップ308で、受信した工具IDコードがマイクロプロセッサ内に保存されている作業指示のインテリジェントトルクレンチ26の工具IDコードと同じか否か、すなわち、適正な工具IDコードを受信したか否かを判断し、適正な工具IDコードを受信しなかった場合には、ステップ312で作業中止の警告と工具交換指示を表示装置208に表示して、ステップ306に戻り、再度インテリジェントトルクレンチ26の工具IDコードを受信したか否かを判断する。一方、適正な工具IDコードを受信した場合には、ステップ314で、コントロールユニット204における表示装置208に作業指示を表示して、次のステップ316で、ワーカーズトランスミッタ232のIDコードを送信する。

【0037】ステップ408（図14参照）で、電磁結合コイル202と電磁結合させた電磁結合コイル250を介してワーカーズトランスミッタ232のIDコードを受信したか否かを判断し、受信した場合には、ステップ410で、受信したワーカーズトランスミッタ232のIDコードが適正なものか否かを判断し、適正なワーカーズトランスミッタ232のIDコードを受信したと判断した場合には、ステップ412で作業内容の送信をする。この作業内容の送信は、前述の第1の実施例と同様に、作業者が作業指示書に従って作業を行い、一つのボルトの締め付けによってボルト締め付けトルクが所定値以上になるとインテリジェントトルクレンチ26からインテリジェントトルクレンチ26を特定する工具IDコードと締付完了信号とを電磁係合コイル250を介して送信するものである。一方、受信したIDコードが適正なものでない場合には、ステップ414で、警報を発信し、作業内容を送信せずに本制御を終了する。

【0038】ステップ318で（図13参照）で作業内容を受信したワーカーズトランスミッタ232は、受信した作業内容を工具系無線ユニット38に出力して本制御を終了する。

【0039】以上説明した第2の実施例では、ワーカーズトランスミッタの電磁結合コイルが手のひらに位置することから、作業者がインテリジェントトルクレンチを握っただけで工具IDコード、締付完了信号を即時に収集することができる。

【0040】また、インテリジェントトルクレンチ26



からの工具IDコードをワーカーズトランスミッタの電磁結合コイルを介して受信し、コントロールユニットに予め記憶されている作業指示と比較して、工具が適正でない場合には作業中止の警告及び工具交換指示を表示装置に表示しているの、作業ミスを事前に防止することができ、これにより、確実に作業管理を行うことができる。

【0041】以上説明した第2の実施例におけるワーカーズトランスミッタは、コントロールユニットと無線ユニットとが一体となっており腕にはめるタイプのものについて説明したが、これに限られるものでなく、例えば、次のタイプのワーカーズトランスミッタがある。図15には、3種類のワーカーズトランスミッタ232が示されている。図15(a)には、コントロールユニット204と無線ユニット206が一体となったものを腕にはめる腕タイプのワーカーズトランスミッタ232が示されている。なお、電磁結合コイルとコントロールユニットとはケーブル244を介して接続されている。このタイプは、着脱が容易であり、コントロールユニットを小型にして腕にはめても作業がし易いようにしたものである。また、図15(b)には、表示装置と入力キーボードとが一体となったもの246を腕にはめ、マイクロコンピュータと無線ユニットとが一体となったもの248を肩に付ける腕肩タイプのワーカーズトランスミッタ232が示されている。なお、電磁結合コイルと表示装置等、表示装置等と入力キーボード等は、ケーブル250を介して接続されている。このタイプは、腕タイプと比較すると着脱しにくい、表示装置等と無線ユニット等とは分離してそれぞれ小型として作業をし易いようになっている。さらに、図15(c)には、コントロールユニット204と無線ユニット206が一体となったものを腰に下げる腰タイプのワーカーズトランスミッタ232が示されている。なお、電磁結合コイルとコントロールユニットとはケーブル254を介して接続されている。このタイプは、腕には何もはめていないため、作業し易くなっている。

【0042】また、前述の第2の実施例は、ワーカーズトランスミッタのみに電源を有しているものであるが、ワーカーズトランスミッタとインテリジェントトルクレンチに電源を有する場合についても適用することができる。

【0043】更に、第2の実施例では、インテリジェントトルクレンチに電力を供給するための磁界を誘導させる電磁結合コイルと、所定の信号を送受信するための電磁結合コイルを別々に備えているが、これに限られるものでなく、図16、図17に示すように1つの電磁結合コイル272、282を用いる場合についても適用することができる。なお、この場合には、電力を送受するための磁界に対応する電流と所定の信号に対応する電流とを対応する電源処理部と信号処理部に送受する電流処理

部270、280が必要となる。

【0044】以上説明した実施例では、フランジに作業位置を表示して入力する例について説明したが、フランジパイプの部材を表す情報に位置情報を含ませておいてこの部材情報を入力することによって作業位置を把握するようにしてもよい。

【0045】

【発明の効果】以上説明した請求項1及び請求項2記載の発明は、出力手段から出力された完了情報に基づいて工具毎に1つの作業が完了した回数をカウントし、このカウント値が作業位置の全作業完了に対応して予め定められた値になったか否かを工具毎に判断する。このカウント値が予め定められた値になった場合には、その作業位置の全作業が完了したことになるため、建築現場の作業状況を容易に管理することができる、という効果を有する。

【0046】請求項3記載の発明は、カウント手段のカウント値が前記予め定められた値にならなかったときに警報を発することから、建築現場の作業状況を確実に管理することができる、という効果を有する。

【0047】請求項4記載の発明は、カウント手段のカウント値が前記予め定められた値になったときに、作業が終了した作業位置を作業現場の図面が表示されているCRTに表示することから、建築現場の作業進行状況を的確に把握することができる、という効果を有する。

【0048】請求項5記載の発明は、工具識別情報と作業者識別情報とを対応させ、作業者毎に前記判断手段の判断結果を集計することから、作業者、作業位置、作業対象、作業種別の少なくとも1つ毎に作業状況を管理することができる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の作業状況管理システムの概略図である。

【図2】接続が完了したフランジパイプの全体系統図である。

【図3】フランジパイプのフランジ部に接着する接合番号（接合部コード）が表示されたシールを示した図である。

【図4】接合番号（接合部コード）が表示されたシールが接着されたフランジ部を示した図である。

【図5】作業指示書を示した図である。

【図6】作業者管理端末の制御ルーチンを示す流れ図である。

【図7】作業所管理コンピュータの制御ルーチンを示す流れ図である。

【図8】入退場口近傍に備えられたワーカーズトランスミッタ取付装置の概略図である。

【図9】ワーカーズトランスミッタの概略図である。

【図10】インテリジェントトルクレンチ及びワーカーズトランスミッタのブロック図である。

【図11】電力を送受する電磁結合コイルと所定の信号を送受する電磁結合コイルとを別々に備えたインテリジェントトルクレンチの回路図である。

【図12】電力を送受する電磁結合コイルと所定の信号を送受する電磁結合コイルとを別々に備えたワーカーズトランスミッタの回路図である。

【図13】ワーカーズトランスミッタのコントロールユニットのマイクロプロセッサの制御ルーチンを示す流れ図である。

【図14】インテリジェントトルクレンチのマイクロプロセッサの制御ルーチンを示す流れ図である。

【図15】3種類のワーカーズトランスミッタのそれぞれの装着位置を示した図である。

【図16】電力を送受する電磁結合コイルと所定の信号を送受する電磁結合コイルとを1つの電磁結合コイルで対応したインテリジェントトルクレンチの回路図である。

【図17】電力を送受する電磁結合コイルと所定の信号を送受する電磁結合コイルとを1つの電磁結合コイルで対応したワーカーズトランスミッタの回路図である。

【符号の説明】

10 ICカード

12 ICカードリーダ

14 入退場管理端末

16 LANサーバ

18 データエントリ端末

20 作業所管理コンピュータ

26、28、30 インテリジェントトルクレンチ

32、34、36 バーコードリーダ

38 工具系無線ユニット

40 無線ユニット

42 作業管理端末

50、52、54 作業者

70 管理者

72 管理者コンピュータ

74 管理者コンピュータ無線ユニット

76 コントローラ

230 ワーカーズトランスミッタ収排装置

201、202 電磁結合コイル

248、205 電磁結合コイル

204 コントロールユニット

206 無線ユニット

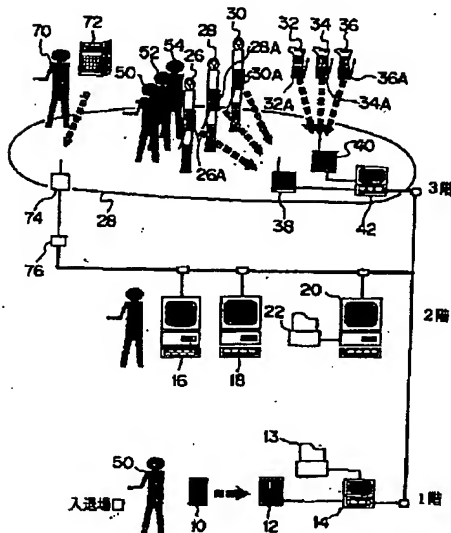
208 表示装置

210 入力キーボード

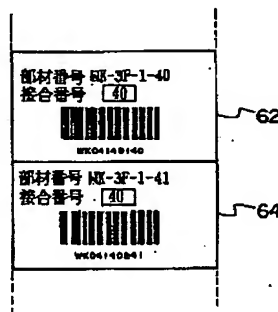
212 センサ

232 ワーカーズトランスミッタ

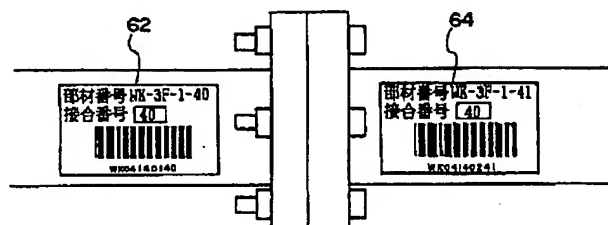
【図1】



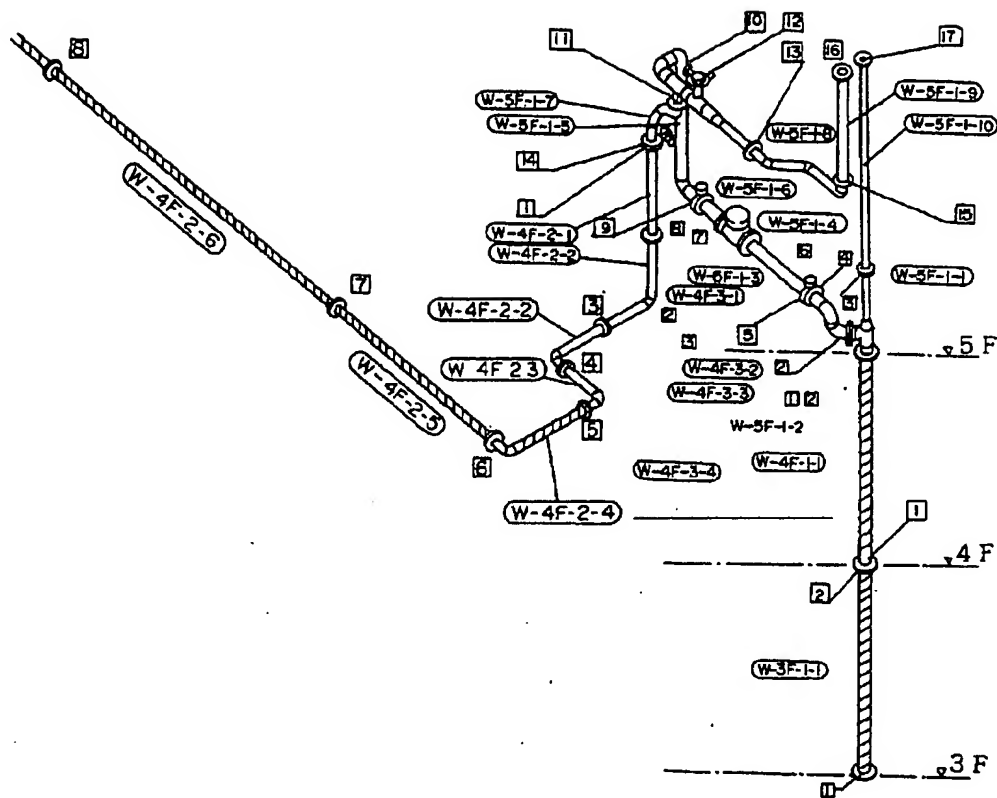
【図3】



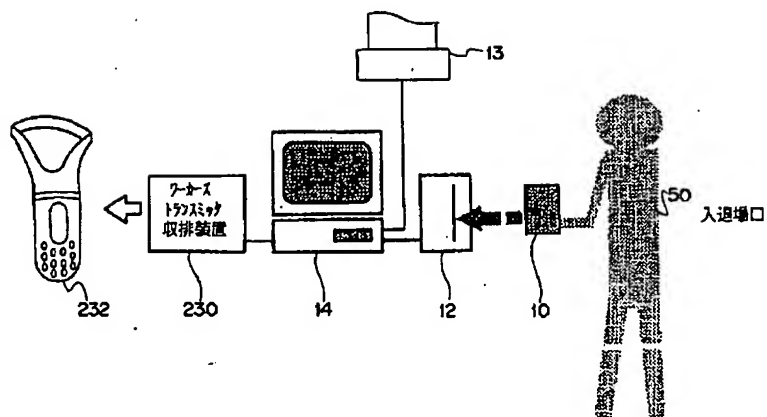
【図4】



【図2】



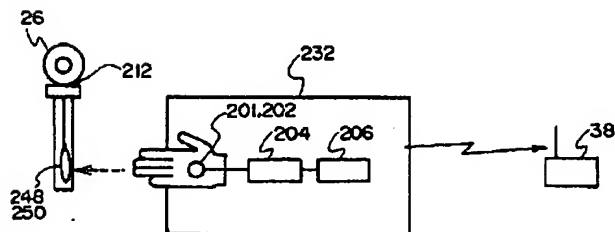
【図8】



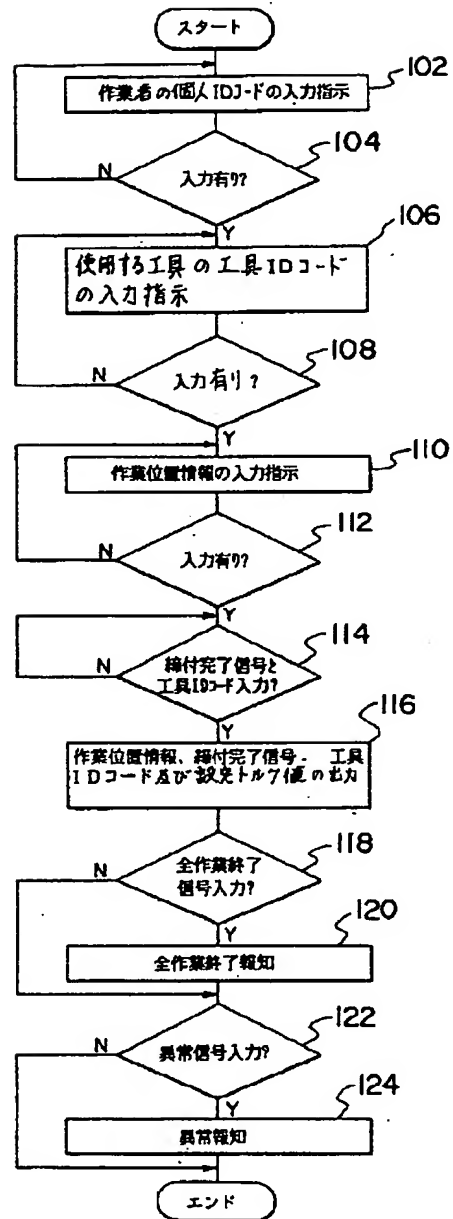
【図5】

作業指示書						804/11/16 P. 1	
ブロック: W-4F-2 予定期間: 804/11/15~804/11/20							
組合番号	部材コード	接合部コード	作業内容	工具種別名	量	作業数	位置
1	W-4F-2-1	W-4F-2-1-1-1	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
2	W-4F-2-2	W-4F-2-2-1-2	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
3	W-4F-2-1	W-4F-2-1-1-2	給水管フランジボルト締め	トルク	210	4	3F
4	W-4F-2-3	W-4F-2-3-1-4	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
5	W-4F-2-4	W-4F-2-4-1-5	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
6	W-4F-2-5	W-4F-2-5-1-6	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
7	W-4F-2-6	W-4F-2-6-1-7	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
8	W-4F-2-7	W-4F-2-7-1-8	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
9	W-4F-2-8	W-4F-2-8-1-9	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
10	W-4F-2-9	W-4F-2-9-1-10	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
11	W-4F-2-10	W-4F-2-10-1-11	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
12	W-4F-2-11	W-4F-2-11-1-12	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
13	W-4F-2-12	W-4F-2-12-1-13	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
14	W-4F-2-13	W-4F-2-13-1-14	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
15	W-4F-2-14	W-4F-2-14-1-15	給水管フランジボルト締め	トルク	1010	4	3F
16	W-4F-2-15	W-4F-2-15-1-16	給水管フランジボルト締め	トルク	210	4	3F
17	W-4F-2-16	W-4F-2-16-1-17	給水管フランジボルト締め	トルク	520	4	3F
18	W-4F-2-16	W-4F-2-16-1-18	給水管ナイスジョイント締め	パイプ	1800	2	3F
19	W-4F-2-16	W-4F-2-16-1-19	給水管ナイスジョイント締め	パイプ	1800	1	3F
20	W-4F-2-17	W-4F-2-17-2-20	給水管ナイスジョイント締め	パイプ	2200	2	3F
21	W-4F-2-18	W-4F-2-18-2-21	給水管ナイスジョイント締め	パイプ	2200	1	3F

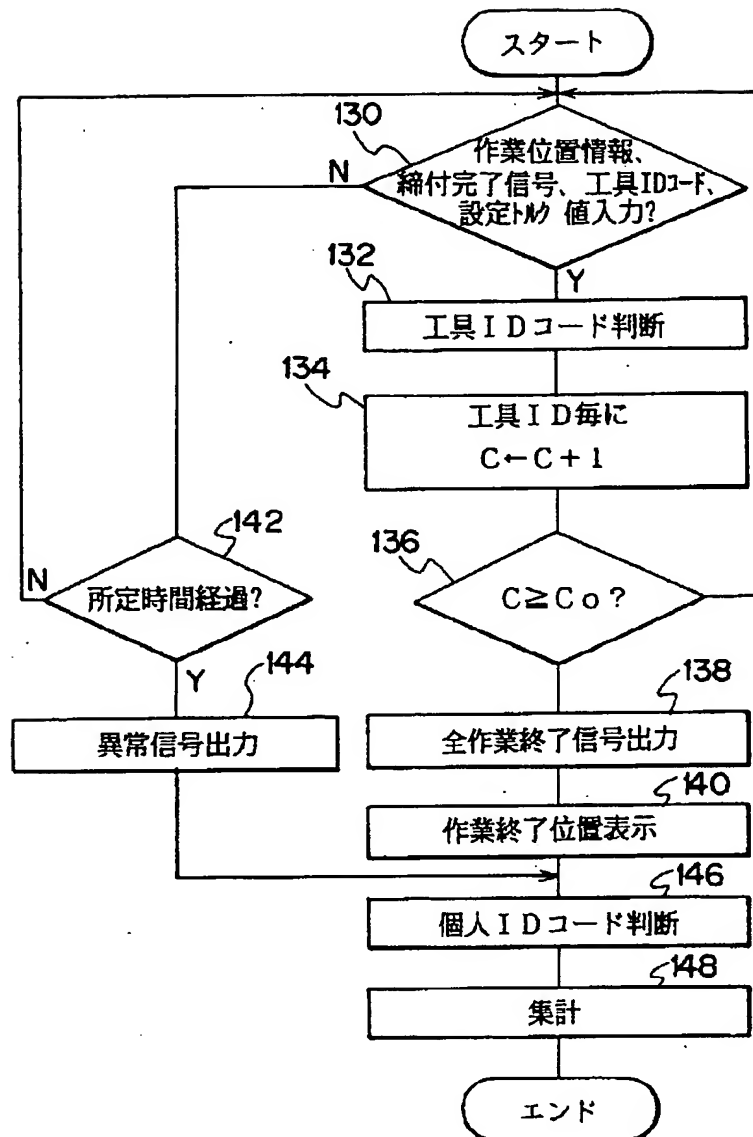
【図10】



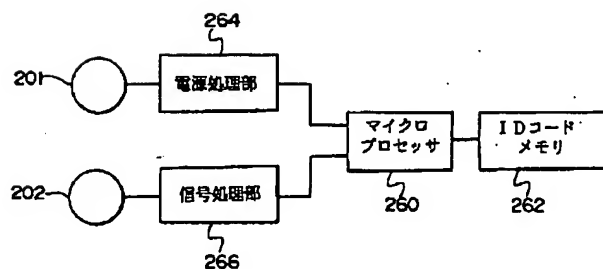
【図6】



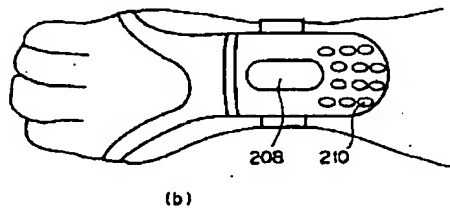
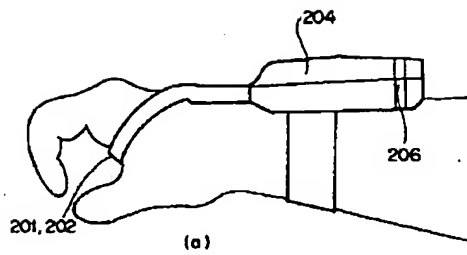
【図7】



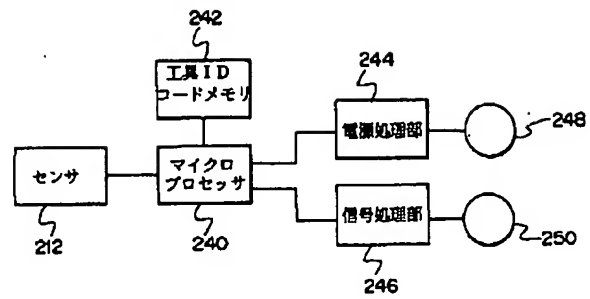
【図12】



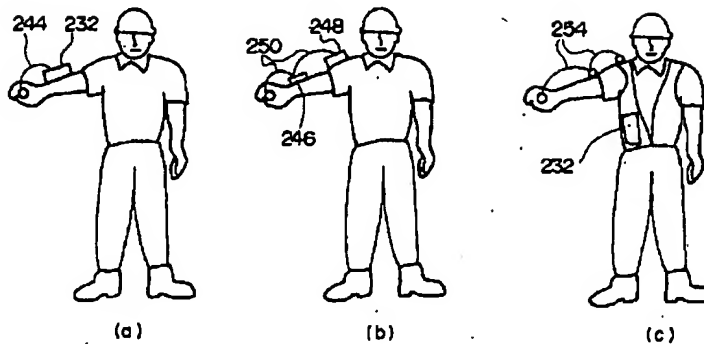
【図9】



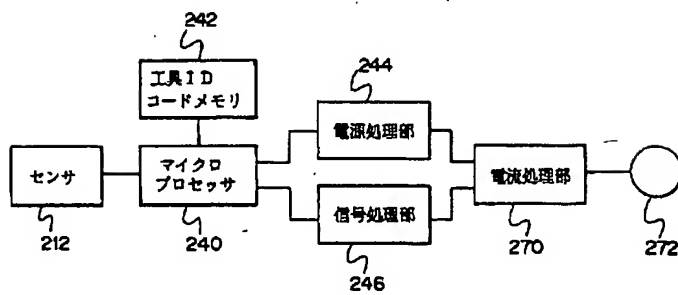
【図11】



【図15】

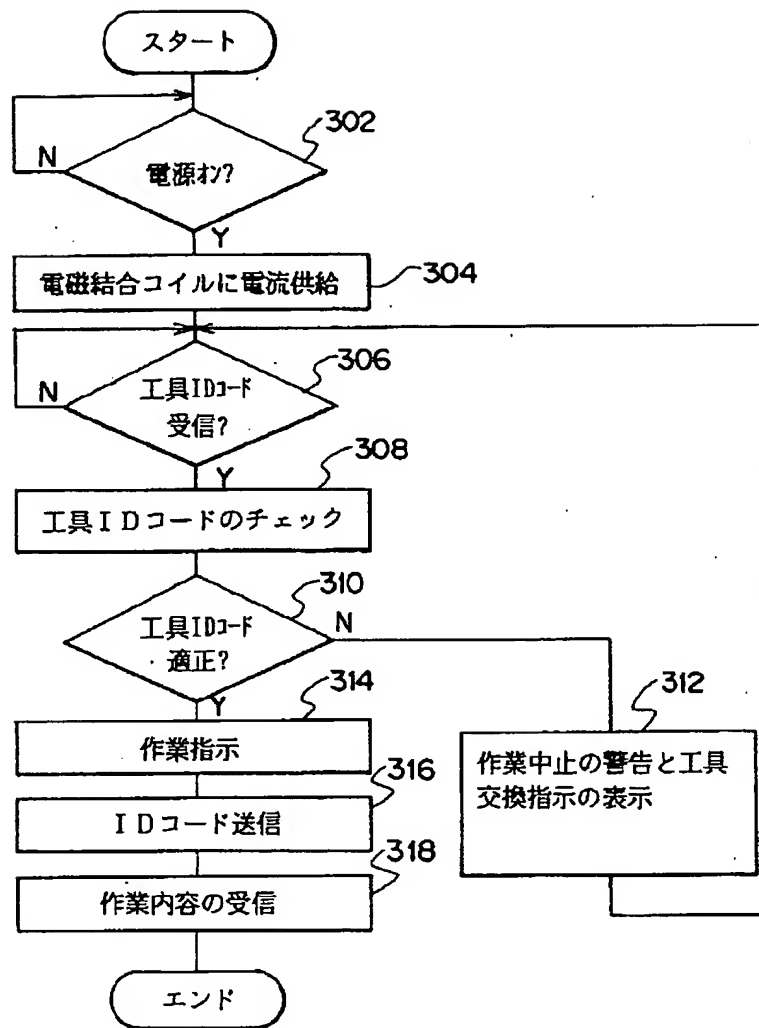


【図16】

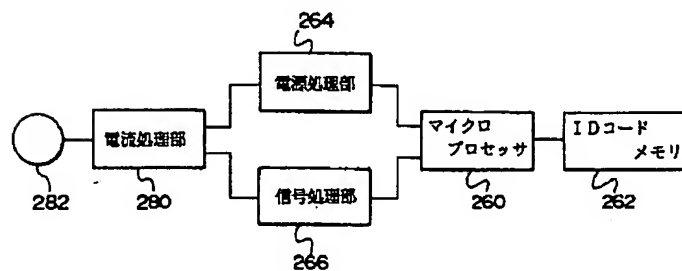




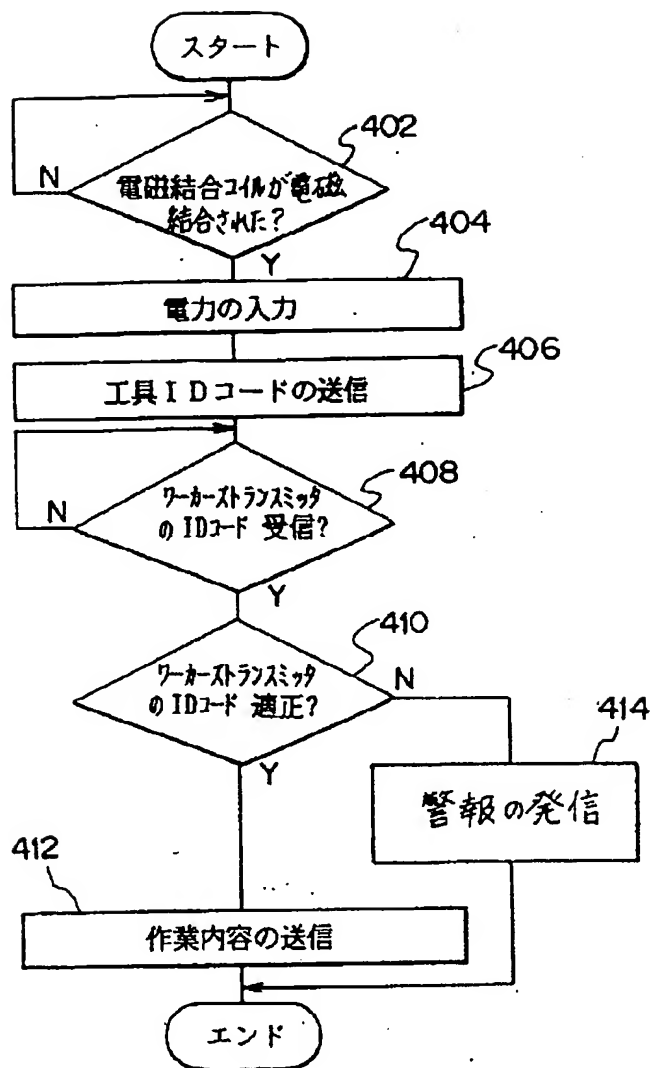
【図13】



【図17】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 茂呂 隆  
東京都中央区銀座8丁目21番地1号 株式  
会社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 内田 孝  
東京都中央区銀座8丁目21番地1号 株式  
会社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 後神 洋介  
千葉県印旛郡印西町大塚1丁目5番 株式  
会社竹中工務店技術研究所内

(72)発明者 小栗 英彦  
大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号  
株式会社竹中工務店大阪本店内

(72)発明者 菊田 修治  
東京都中央区銀座8丁目21番地1号 株式  
会社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 相田 信一  
東京都中央区銀座8丁目21番地1号 株式  
会社竹中工務店東京本店内

(72)発明者 阿部 裕司

東京都中央区銀座8丁目21番地1号 株式  
会社竹中工務店東京本店内